

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 13 OCT 2004

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 449 002 P-WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEAA16)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/12433	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06.11.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27.11.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L33/00		
Anmelder VERTILAS GMBH		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  24.06.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  12.10.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Riechel, S  Tel. +49 89 2399-7832 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-16 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-22 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Zeichnungen, Blätter**

1/5-5/5 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
  - ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
  - ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).
3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
  - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
  - ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
  - ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
  - ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
  - ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung,      Seiten:
  - ☐ Ansprüche,      Nr.:
  - ☐ Zeichnungen,      Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/12433

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-22  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-22  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-22 |
|                                | Nein: Ansprüche:    |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:
  - D1: DE 101 07 349 A (AMANN MARKUS-CHRISTIAN ; ORTSIEFER MARKUS (DE)) 29. August 2002 (2002-08-29)
  - D2: LIAU Z L ET AL: "A novel technique for GaInAsP/InP buried heterostructure laser fabrication" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 40, Nr. 7, 1. April 1982 (1982-04-01), Seiten 568-570, XP000706414 ISSN: 0003-6951
  - D3: US-A-5 661 075 (LEBBY MICHAEL S ET AL) 26. August 1997 (1997-08-26)
2. Die Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT, weil die Ansprüche 11 und 16 nicht klar sind.
  - 2.1 In den Erzeugnisansprüchen 11 und 16 wird versucht den Gegenstand mittels des Verfahrensschritts M1 zur Herstellung des Erzeugnisses definiert, nämlich dadurch, dass der Tunnelkontakt bzw. die weitere Halbleiterschicht lateral von einem Bereich umgeben ist, der  
M1: "durch Massetransport aus zumindest einer dieser angrenzenden Schichten entstanden ist".  
Dieser Ausdruck ist vage und unklar und läßt den Leser über die Bedeutung der betreffenden technischen Merkmale im Ungewissen. Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands dieser Ansprüche nicht klar ist (Artikel 6 PCT).
  - 2.2 Anspruch 11 wird im folgenden so interpretiert, dass er sich auf ein Erzeugnis bezieht, das durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 hergestellt ist, d.h. als ob M1 ersetzt wäre durch den Ausdruck:  
"durch Massetransport aus zumindest einer dieser angrenzenden Schichten entstanden ist, indem die für den Tunnelkontakt vorgesehene Schicht in einem ersten Schritt mittels materialesektiver Ätzung bis zum gewünschten Durchmesser des Tunnelkontakts lateral abgetragen wird und in einem zweiten Schritt in einer geeigneten Atmosphäre so lange erhitzt wird, bis der geätzte Spalt durch Massentransport aus zumindest einer an den

Tunnelkontakt grenzenden Halbleiterschicht geschlossen ist."

- 2.3 Die Interpretation des Merkmals M1 in Anspruch 16 erfolgt in analoger Weise.
3. Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):  
Verfahren zur Herstellung eines vergrabenen Tunnelkontakts 40, 41 in einem oberflächenemittierenden Halbleiterlaser (Fig. 1) mit einer einen pn-Übergang aufweisenden aktiven Zone 22 umgeben von einer ersten n-dotierten Halbleiterschicht 21 und mindestens einer p-dotierten Halbleiterschicht 23, und mit einem Tunnelkontakt 40, 41 auf der p-Seite der aktiven Zone 22, der an eine zweite n-dotierte Halbleiterschicht 24 grenzt
- 3.1 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem bekannten Verfahren dadurch, dass  
die für den Tunnelkontakt vorgesehene Schicht in einem ersten Schritt mittels materialesektiver Ätzung bis zum gewünschten Durchmesser des Tunnelkontakts lateral abgetragen wird und in einem zweiten Schritt in einer geeigneten Atmosphäre so lange erhitzt wird, bis der geätzte Spalt durch Massentransport aus zumindest einer an den Tunnelkontakt grenzenden Halbleiterschicht geschlossen ist.
- 3.2 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).
- 3.3 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, das Herstellungsverfahren des vergrabenen Tunnelkontakts so zu vereinfachen, dass kein zweiter Epitaxieschritt notwendig ist.
- 3.4 Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT): Die Methode des Massentransports mag einem Fachmann zwar im Zusammenhang mit der Herstellung vergrabener Heterostrukturen bekannt sein, siehe z.B. D2 und D3, der Fachmann würde dadurch jedoch nicht veranlasst das in D1 offenbarte Verfahren im Sinne des Anspruchs 1 abzuändern, da weder D2 noch D3 die Herstellung vergrabener Tunnelkontakte andeutet.

4. Gemäß der oben erläuterten Interpretation des Anspruchs 11 beinhaltet der Gegenstand des Anspruchs 11 einen Halbleiterlaser der durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 hergestellt ist. Das Herstellungsverfahren mittels Massentransport bedingt Eigenschaften hinsichtlich Struktur und Form die sich von denen eines mittels Zweifachepitaxie hergestellten Halbleiterlasers gemäß D1 unterscheiden (siehe PCT Richtlinien, Abschnitt 5.27) . Der Gegenstand des Anspruchs 11 ist daher neu (Artikel 33(2) PCT) und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).
5. Die Ansprüche 2-10 sowie 12-22 sind von den Ansprüchen 1 bzw. 11 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2003/012433



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 449 002 P-WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/012433	International filing date (day/month/year) 06 November 2003 (06.11.2003)	Priority date (day/month/year) 27 November 2002 (27.11.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L33/00		
Applicant VERTILAS GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.  <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 24 June 2004 (24.06.2004)	Date of completion of this report 12 October 2004 (12.10.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/012433

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-16 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ 1-22 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/5-5/5 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 03/12433

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

## 1. Reference is made to the following documents:

D1: DE 101 07 349 A (AMANN MARKUS-CHRISTIAN;  
ORTSIEFER MARKUS (DE)) 29 August 2002  
(2002-08-29)

D2: LIAU Z L ET AL: "A novel technique for  
GaInAsP/InP buried heterostructure laser  
fabrication" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN  
INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Vol. 40,  
No. 7, 1 April 1982 (1982-04-01), pages 568-570,  
XP000706414 ISSN: 0003-6951

D3: US-A-5 661 075 (LEBBY MICHAEL S ET AL) 26 August  
1997 (1997-08-26)

2. The application does not meet the requirements of  
PCT Article 6 because claims 11 and 16 are unclear.

2.1 In product claims 11 and 16 an attempt is made to  
define the subject matter by means of the method  
step M1 for producing the product, namely in that  
the tunnel contact or the further semiconductor  
layer is laterally surrounded by a region which  
M1: "has resulted from mass transport from at least  
one of these adjacent layers".

This phrase is vague and unclear and leaves the reader uncertain as to the meaning of the technical features in question. As a result, the subject matter of said claims is not clearly defined (PCT Article 6).

- 2.2 Claim 11 is hereinafter interpreted as if it related to a product that is produced using a method as per claim 1, that is as if M1 were replaced by the following:

"has resulted from mass transport from at least one of these adjacent layers, in that the layer provided for the tunnel contact is removed laterally in a first step by means of material-selective etching until the tunnel contact has the desired diameter and is heated in a second step in a suitable atmosphere until the etched gap is sealed by mass transport from at least one of the semiconductor layers bordering the tunnel contact".

- 2.3 Feature M1 in claim 16 is interpreted in the same way.

3. Document D1 is considered the prior art closest to the subject matter of claim 1 and discloses (the references between parentheses refer to that document):

method for producing a buried tunnel contact 40, 41 in a surface-emitting semiconductor laser (figure 1) which comprises an active zone 22 with a pn junction, said zone being surrounded by a first n-doped semiconductor layer 21 and at least one p-doped semiconductor layer 23, and comprising a tunnel contact 40, 41 on the p-side

of the active zone 22, said tunnel contact bordering a second n-doped semiconductor layer 24.

3.1 The subject matter of claim 1 differs from the known method in that

the layer provided for the tunnel contact is removed laterally in a first step by means of material-selective etching until the tunnel contact has the desired diameter and is heated in a second step in a suitable atmosphere until the etched gap is sealed by mass transport from at least one of the semiconductor layers bordering the tunnel contact.

3.2 The subject matter of claim 1 is thus novel (PCT Article 33(2)).

3.3 The present invention can be considered to address the problem of simplifying the method for producing the buried tunnel contact so that no second epitaxy step is needed.

3.4 The solution to this problem proposed in claim 1 of the present application involves an inventive step (PCT Article 33(3)) for the following reasons: although a person skilled in the art may be familiar with mass transport methods in relation to the production of buried heterostructures (see, for example D2 and D3), he would not thereby be prompted to modify the method disclosed in D1 in line with what is proposed in claim 1, since neither D2 nor D3 refers to the production of buried tunnel contacts.

4. According to the above interpretation of claim 11, the subject matter of the claim concerns a semiconductor laser that is produced using a method as per claim 1. The production method involving mass transport produces properties relating to structure and form which differ from those of a semiconductor laser produced using dual epitaxy, as per D1 (see the PCT Guidelines, section 5.27). The subject matter of claim 11 is thus novel (PCT Article 33(2)) and involves an inventive step (PCT Article 33(3)).
5. Claims 2 to 10 and 12 to 22 are dependent on claims 1 and 11, respectively, and therefore likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.